

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平1-231929

⑮ Int. Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 平成1年(1989)9月18日

B 01 F 11/00

A-6639-4G

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全6頁)

⑭ 発明の名称 攪拌装置

⑯ 特 願 昭63-57871

⑰ 出 願 昭63(1988)3月11日

⑱ 発 明 者 谷 口 徹 東京都豊島区東池袋1丁目47番13号 第二岡村ビル
⑲ 出 願 人 冷 化 工 業 株 式 会 社 東京都豊島区東池袋1丁目47番13号 第二岡村ビル
⑳ 代 理 人 弁 理 士 吉 田 研 二

明 細 書

1. 発明の名称

攪拌装置

2. 特許請求の範囲

(1) 内部に流体の流れる流体通路が形成されたガイドパイプと、

このガイドパイプ内の流体通路に挿入配置された複数の攪拌羽根を有する攪拌体と、

この攪拌体をガイドパイプ内において流体通路の流れ方向に往復振動させる振動源と、

ガイドパイプ内の流体通路を閉塞するように配置され、ガイドパイプ内の上流側に向けて流体通路を閉塞する面積が減少する形状の輸送手段と、を有し、

攪拌体による流体の攪拌に加え、輸送手段の往復振動の際の抵抗の差を利用してガイドパイプにおける流体の輸送を行うことを特徴とする攪拌装置。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

この発明は、液体の攪拌混合を行う攪拌装置、特に液体の強制的輸送機能を兼ね備えたものに関する。

〔従来の技術〕

従来から、pH調整、酸化還元反応化学的反應において、いろいろなタイプの攪拌混合装置が用いられている。また、近年のバイオテクノロジーの発展にともない、微生物培養等生物学的分野における攪拌混合の重要性も高まってきている。

そして、このような液液混合、気液混合を行う装置として、スタティックミキサが広く利用されている。このスタティックミキサは、混合される流体が流通するパイプ内に各種形状の攪拌羽根を配置し、この攪拌羽根によって生じる乱流によって流体の混合を促進するものである。具体的には、パイプ内にカットスクリュウのような攪拌羽根を配置したものなどが利用されている。

更に、パイプ内に配置した攪拌羽根群を一つの軸に取付け、これを往復振動させ、混合攪拌を促

進するものも提案されている。

【発明が解決しようとする課題】

上述のような従来のスタティックミキサ等の攪拌装置においては、流体を強制的にパイプ中に流通する。そして、流体が攪拌羽根に衝突することによって生じる乱流を利用して流体の攪拌混合を行っている。

このため、流体をパイプ内に強制的に輸送するポンプ等の輸送手段が必要となる。

そして、このようにポンプと攪拌装置をそれぞれ別個に設けると、装置全体が大型化し、高価なものになってしまうという問題点があった。

従って、このような問題点を解消しなければならないという課題があり、この発明は、流体の強制的な輸送を可能とする攪拌装置を得ることを目的とする。

【課題を解決するための手段】

この発明に係る攪拌装置は、

は攪拌羽根によって強制的に攪拌されることになる。

ここで、この発明においては、攪拌体に所定形状の輸送手段が設けられている。すなわち、この輸送手段はガイドパイプ内の上流側に向けて流体通路を閉塞する面積が減少する形状に形成されている。

このような形状の輸送手段を往復振動させると、その移動の方向によって流体に対する抵抗が大きく相違する。すなわち、ガイドパイプ内の上流側に向けて移動する際の抵抗は小さく、下流側に向けて移動する際の抵抗は大きくなる。そこで、ガイドパイプ内において攪拌体を往復振動させると、ガイドパイプ内に一方向の流体の流れが生じられることになる。

このように、この発明の攪拌体によれば、攪拌体の往復振動により流体の攪拌が行えるだけでなく、同時に流体の輸送も行えることになる。このため、装置全体が非常にコンパクトになり、効果的な攪拌混合及び輸送が行える。

内部に流体の流れる流体通路が形成されたガイドパイプと、

このガイドパイプ内の流体通路に挿入配置された複数の攪拌羽根を有する攪拌体と、

この攪拌体をガイドパイプ内において流体通路の流れ方向に往復振動させる振動源と、

ガイドパイプ内の流体通路を閉塞するように配置され、ガイドパイプ内の上流側に向けて流体通路を閉塞する面積が減少する形状の輸送手段と、を有し、

攪拌体による流体の攪拌に加え、輸送手段の往復振動の際の抵抗の差を利用してガイドパイプにおける流体の輸送を行うことを特徴とする。

【作用】

ガイドパイプの内部には流体経路が形成されており、且つこのガイドパイプ内の流体通路には攪拌羽根を有する攪拌体が挿入配置されている。そして、この攪拌体は流体通路の流れ方向において往復振動されるので、このガイドパイプ内の流体

【実施例】

次に、この発明の一実施例にかかる攪拌装置について、図面に基づいて説明する。

第1図は、同実施例における装置の一部断面図である。ガイドパイプ10内には攪拌体12が配置されている。この攪拌体12は、螺旋状に形成された攪拌羽根14、円錐形状の輸送手段16及びこれらに取り付けられた軸18からなっている。また、この輸送手段16の周囲とガイドパイプ10の内壁との間には流体流通用間隙20が形成されている。

ガイドパイプ10の上端部には、振動源22が固定されている。この振動源22は、通常モータ及びカムによる機械的なものが採用される。すなわち、モータの回転をカムによって往復運動に変換し、軸18を図における上下方向に往復振動させる。

尚、この振動源22における振動数及び往復振動の行程は、混合しようとする流体の種類、攪拌

羽根14の形状などにより変化するが、通常50～60Hz、6ミリ程度が採用されている。そして、ガイドパイプ10の下端には、流入口24が形成され、上部には流出口26が形成されている。

また、開口14aは攪拌羽根14の外周部又は内周部に形成された流体流通用の開口であり、これによって流体の螺旋流路に沿った流れとガイドパイプ10軸方向の流れとの両方を起こし、攪拌を促進するものである。

このような攪拌装置を液体中に浸漬し、振動源22に電力を供給すれば、攪拌体12が上下振動することになる。このとき、ガイドパイプ10の大部分は液体中に浸漬する必要があるが、流出口26は、液体中にあっても液面上にあっても良い。

そして、攪拌体12が上下振動すると、その下端に設けられている輸送手段16も一緒に上下振動する。そして、この輸送手段は円錐型の形状をしており、下方、すなわち上流側に向かってその面積が徐々に減少するようになっている。このた

な3種類の流体の流れの複合によって、流体は効果的に攪拌混合される。

このように輸送手段16による強制的な輸送及び攪拌羽根14による混合作用によって十分に攪拌された流体が流出口26が排出される。

また、攪拌羽根14及び輸送手段16は共通の軸18に固定されており、共通の振動源22によって往復振動される。このため、振動源22は1つで良く、装置全体が非常にコンパクトにでき、効率的な攪拌混合輸送が行える。

なお、輸送手段16の平面16aは、その往復動の下端において、ガイドパイプ10の下端より下方に位置してもよい。また、輸送手段16を複数設けることも可能である。さらにガイドパイプ10内下向流を生起してもよい。

第2図に、この実施例の攪拌装置を適用した例を示す。攪拌装置100aは槽200の中央部に配置されている。そして、振動源22によって往復振動されると、輸送手段16の作用によってガイドパイプ内を上昇する流れが生じる。このため、

め、輸送手段16が下方に向けて移動する場合、流体は輸送手段16の傾斜面16aに沿って流れる。一方、輸送手段16が上方に向かって移動する場合は、平面16bによってその上方にある流体は一緒に移動する。

そこで、輸送手段16は下方に向かう場合にその抵抗が小さく、上方に向かう場合に抵抗がより大きくなることになる。このような輸送手段16の上下動における抵抗の差によって、ガイドパイプ10内の流体は上方に向けて移動されることになる。

そして、輸送手段16によって強制的にガイドパイプ10内を上昇する流体は、攪拌体12の攪拌羽根14によって所定の攪拌を受ける。すなわち、ガイドパイプ10内の流体は第1に攪拌羽根14によって仕切られた螺旋通路を攪拌羽根14の表面に沿って上昇する流れとなる。また、第2に攪拌羽根14に形成された開口14aを通過する流れとなる。そして、第3に攪拌羽根14の上下振動によって流体は上下振動される。このよう

槽内全体に矢印で示したような循環流が生起される。

このような攪拌装置は、各種バイオリアクタ等に好適に適用できる。すなわち、攪拌装置100aによって基質と培養対象である生物との効果的な接触が達成できる。更に、この装置においては、輸送用としての攪拌装置100bを有している。この攪拌装置100bは槽200内の液体を外部に排出するためのものである。すなわち、この攪拌装置100bによって、槽内の液体を槽内液位以上の場所に攪拌しながら強制的に輸送することができる。

第3図に示したのは、この発明の輸送手段の変形例である。この例によれば、輸送手段は全体として半球上に形成されている。このような輸送手段16によっても図における上下方向の往復振動に伴う抵抗差によって、流体の攪拌、輸送を同様に行うことができる。

第4図は輸送手段16の更に他の実施例である。この実施例においては、輸送手段16を攪拌羽根

14の一部を用いて形成している。すなわち、攪拌羽根14の一部を上方に向けて膨出させ、この先端部に開口50を形成している。これによれば、膨出部の斜面が輸送手段の傾斜面16aに当たり、下方に向けて移動する際の抵抗が小さく、上方に向けて移動する際の抵抗が大きくなる。これによって攪拌体12の上下振動における攪拌、輸送効果が発揮される。なお、この輸送手段16は、複数設けると良く、第1図における輸送手段16と組み合わせて用いると好適である。

第5図には更に他の実施例が示されている。つまり、この例においては、攪拌羽根14の一部に開口60aを設けると共に、この開口60aを上方に向かって面積の小くなる形状としている。これによっても上述と同様に攪拌、輸送効果が得られる。

第6図には、本発明に係る攪拌装置100を適用した他のシステムが示されている。この例においては、槽200a、200bにそれぞれ貯留されている液体A、Bを攪拌装置100によって混

合輸送する。すなわち、攪拌装置100は輸送手段16を有しているため、振動源22の振動によって液体A、Bを流入口24a、24bから吸引し、混合された液体A+Bを流出口26から排出する。尚、バルブ70a、70bは混合すべき液体の流量を調整するためのものであり、このバルブ70a、70bの開度の調整によって流量および混合比の調整が行える。

第7図に示したのは軸18と振動源22の接続部分の改良例である。この発明の攪拌装置においては、攪拌体12を往復振動させる。ここで、ガイドパイプ内に流体が加圧状態で挿入される場合には次のような問題点があった。

すなわち、軸18の上端部は、接続部材80及びダイヤフラム89を介し、基部82に固定されている。また、軸18には振動源によって上下動される上部軸84が接続されている。そして、この上部軸84を振動源によって上下させると接続部材80を介し軸18が上下振動される。なお、上部軸84はガイド筒86によって摺動自在に支

持されている。ここで、軸受け88は上部軸84を正確に上下動させるように支持するものである。

そして、固定の基部82に対し接続部材80が振動する際の上下動はダイヤフラム89によって吸収される。このため、軸18が振動するにもかかわらず、この軸18の摺動部のシールの必要がなく軸受け部の劣化等の防止が図れる。

ところが、このような装置の場合、ガイドパイプ10内に高圧な液体が流入すると、接続部材80の受けた圧力はその全てが上部軸84に伝達されてしまう。このため、上部軸84には非常に大きな力が出り、振動源22に大容量のものを使用しなければならなかった。また、モータの回転を往復振動に変換するカム等の強度を非常に大きなものとしなければならなかった。

そこで、この例においては、ダイヤフラム89の内部に形成された内部室90に加圧空気を供給する。すなわち、供給口92により、空気流路94を介し、加圧空気が内部室90に供給される。

このため、この内部室90は所定の加圧状態に

保たれ、接続部材80が受けた圧力の相当部分をこの加圧空気が対抗し、消去する。これによって、振動源22に出る力は、攪拌体12を上下動させるだけのためのものとなる。従って、振動源22におけるエネルギーを非常に小さくでき、カム等の構成も非常に簡単なものとできる。

尚、内部室90内の加圧空気の一部はガイド筒内を通過して外部に流出する。そして、加圧空気が大気中に放出される場合、かなりの音が発生する。消音パット92はこの際の発生音を消去するためのものである。

〔発明の効果〕

以上説明したように、この発明の攪拌装置によれば、輸送手段によって強制的な輸送が行えるため、攪拌混合輸送を一つの装置によって効率的に行うことができる。

4. 図面の簡単な説明

第1図はこの発明に係る攪拌装置の一実施例を示す正面断面図、

第2図は本発明に係る攪拌装置を適用したシステムの構成図、

第3図は輸送手段16の他の実施例を示す要部断面図、

第4図は輸送手段16の更に他の実施例を示した要部斜視図、

第5図は輸送手段16の更に他の実施例を示す要部斜視図、

第6図は本発明にかかる攪拌装置を適用した他のシステムの構成図、

第7図は軸18と振動源22の接続部の構造の詳細を示す構成図である。

10…ガイドパイプ

10a…流体通路

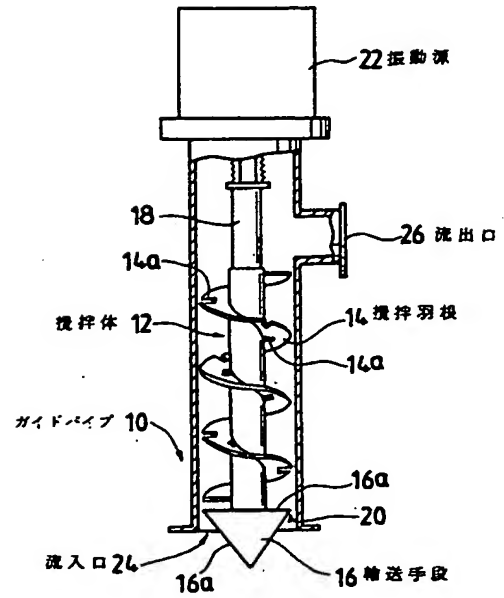
12…攪拌体

14…攪拌羽根

16…輸送手段

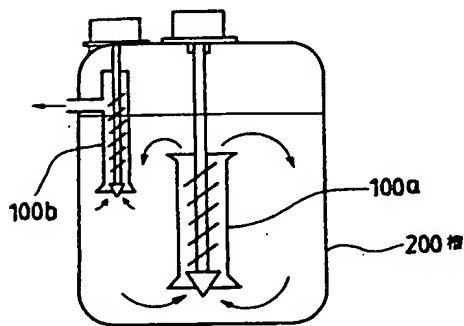
出願人 冷化工業株式会社

代理人 弁理士 吉山研二[8-59]



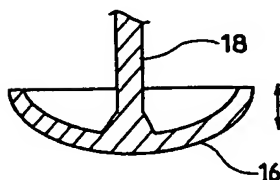
本発明の装置の正面断面図

第1図



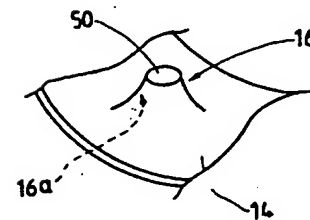
システムの構成図

第2図



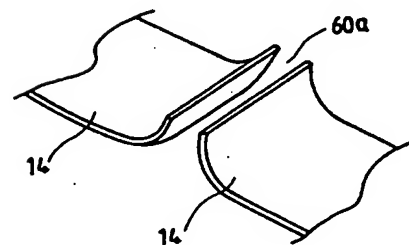
輸送手段16の他の実施例

第3図



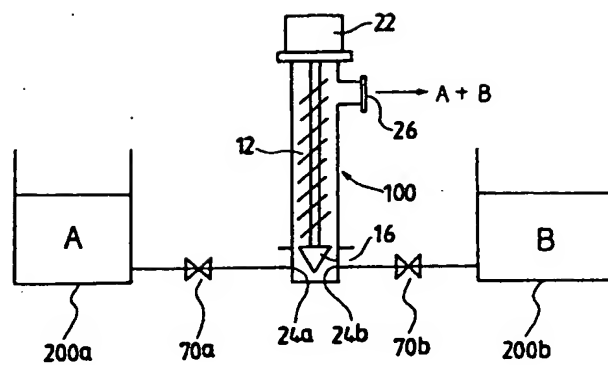
輸送手段16の他の実施例

第4図



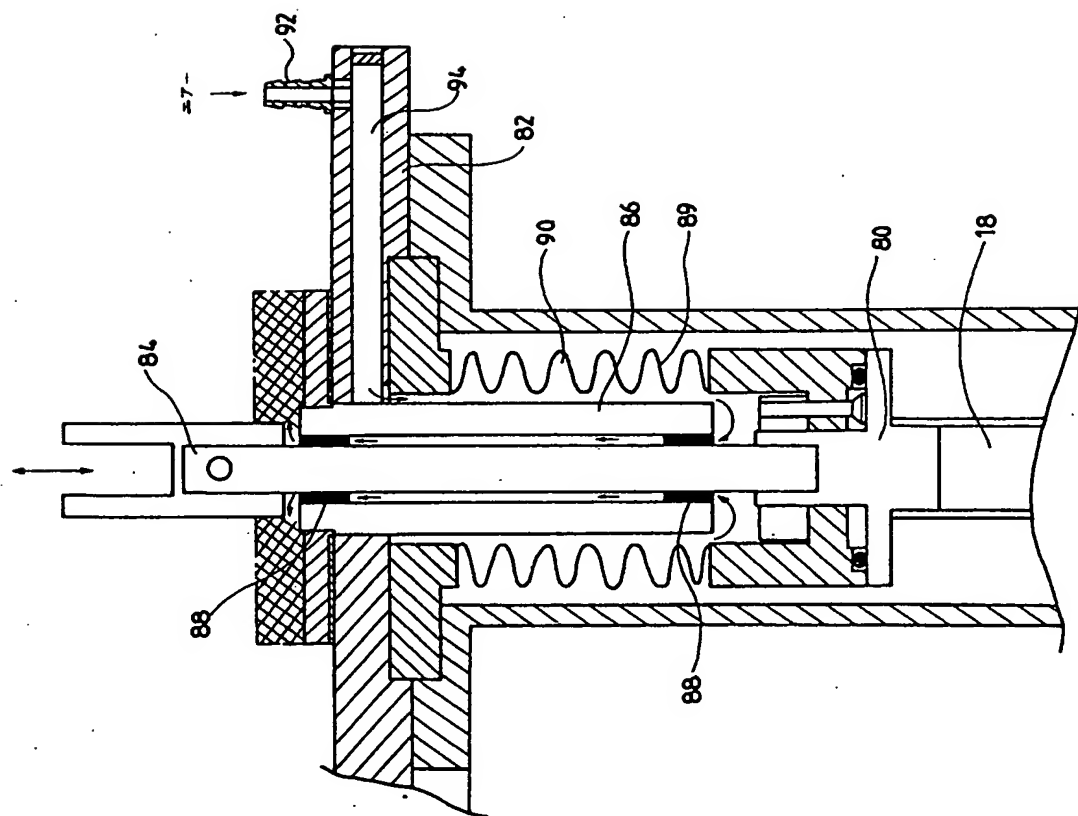
輸送手段16の他の実施例

第5図



他のシステムの構成図

第 6 図



軸 18 と揺動部 22 の接続部の構成

第 7 図

PAT-NO:	JP401231929A
DOCUMENT-IDENTIFIER:	JP 01231929 A
TITLE:	AGITATION DEVICE
PUBN-DATE:	September 18, 1989

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
TANIGUCHI, TORU	

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
REIKA KOGYO KK	N/A

APPL-NO:	JP63057871
APPL-DATE:	March 11, 1988

INT-CL (IPC): B01F011/00

US-CL-CURRENT: 366/117

ABSTRACT:

PURPOSE: To efficiently carry out agitation, mixing and transportation with one device by vibrating an agitation body reciprocatingly along the flow direction of fluid passage in a guide pipe and providing transportation means of such a shape that the area blocking the fluid passage is reduced towards the upstream side in the guide pipe.

CONSTITUTION: The agitation body 12 having plural agitation blades 14 is disposed into the fluid passage in the guide pipe 10, and is reciprocatingly vibrated along the flow direction of the fluid passage in the pipe 10 by a vibration source 22. Moreover, such a transportation means is provided that is disposed to block the fluid passage in the pipe 10 and is made to reduce the area blocking the fluid passage towards the upstream side in the pipe 10. Namely, the agitation of fluid is carried out by the agitation body 12 as well as the transportation of fluid is carried out in the guide pipe 10 by utilizing the difference of resistance in the reciprocating vibration of the transportation means 16. Consequently, agitation, mixing and transportation is efficiently carried out by one device.

COPYRIGHT: (C)1989,JPO&Japio